

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-289041

(43) Date of publication of application : 17.10.2000

(51)Int.Cl. B29C 39/26
B29C 33/38
B29C 33/42
G02C 7/04
// B29L 11:00

(21) Application number : 11-099581

(71)Applicant : SEED CO LTD

(22) Date of filing : 07.04.1999

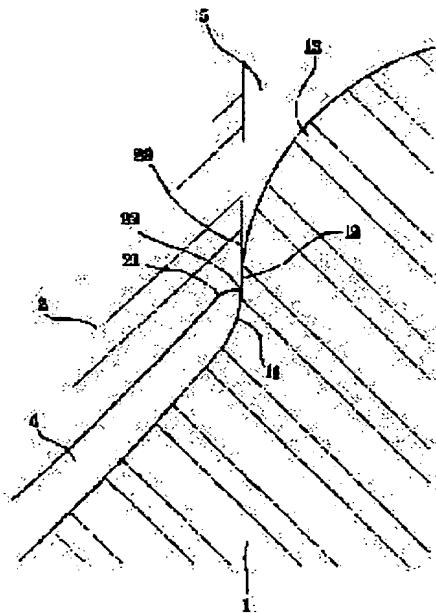
(72)Inventor : FUKUDA TAKESHI
UNO KENJI

(54) MOLD FOR MOLDING CONTACT LENS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain higher adhesion properties in mating a male mold and a female mold by simple line contact by increasing a contact area in mating both molds.

SOLUTION: In the mold consists of a male mold 2 having a protruding part and a female mold 1 having a recessed part, when both molds are mated, a curved direction in the curved part 11 of the female mold 1 on a lens cavity 4 side in the contact part and a curved direction in the curved part 13 of the female mold 1 on the outside of the lens cavity 4 are formed into a different shape. Adhesion properties in the contact part of both molds in the mated state thereof can be raised.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.10.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

*** NOTICES ***

**JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The die for contact lens shaping which can raise the adhesion of the contact part of both the molds in the condition that have formed in the configuration from which the curve direction for a part for the bend of the female mold by the side of the lens mold cavity in the contact part when combining these both molds and the bend of the female mold of a lens mold cavity outside differs in the die which consists of a male which has a convex part, and a female mold which has a concave surface part, and both these molds combined [claim 2] The die for contact lens shaping characterized by having prepared monomer ** in the outside of a lens mold cavity aslant to the shaft orientations of a mold in the die which consists of a male which has a convex part, and a female mold which has a concave surface part where both molds are combined, and arranging the slot on the lengthwise direction between the male lateral-surface section and the inside surface part of a female mold further.

[Claim 3] The die for contact lens shaping according to claim 1 characterized by arranging the slot which prepares monomer ** in the outside of a lens mold cavity aslant to the shaft orientations of a mold, and meets between the male lateral-surface section and the inside surface part of a female mold further at shaft orientations where both molds are combined.

[Claim 4] Claims 1 and 2 characterized by making the same thickness of these parts of a male and a female mold in order to make into homogeneity thickness of the mold which fabricates the lens mold cavity section, or the die for contact lens shaping given in any of 3 they are.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the die for contact lens manufacture. More specifically, it is related with the die with which the secondary elaboration of a contact lens periphery becomes unnecessary.

[0002]

[Description of the Prior Art] The ball-race cutting method for manufacturing the manufacture approach of the contact lens by which current operation is carried out using a cutting machine, the cast mold method fabricated using a mold are mentioned. Although the general ball-race cutting method as the manufacture approach of a contact lens can manufacture to arbitration the contact lens of the many forms with which parameters differ, since a routing counter cuts in many, it has the problem that a manufacturing cost is high. [0003] In order to solve the demerit on the manufacturing cost of these ball-races cut process, by the cast mold process, a contact lens raw material (henceforth a lens raw material) is poured into the die corresponding to each parameter of a contact lens, and it fabricates by heat or ultraviolet rays. Although this approach has the advantage that it can mass-produce, by low cost, it is unsuitable for preparing a die according to each parameter which is a wearing person's refractive power, and lens size, and initial plant-and-equipment investment becoming huge, and manufacturing the contact lens of many forms.

[0004] When designing the die in a cast mold process, as an important part, the contact parts of a male and both the molds at the time of the combination of a female mold are mentioned. Since the part is equivalent to the edge section of a contact lens, as the reason, the weld flash generated into the contact part of both molds not only reduces productive efficiency, but it has had big effect on a feeling of wearing important at the time of contact lens wearing etc.

[0005] It was not what it is satisfied with the contact lens die used now of in a feeling of wearing as compared with the edge section on which the edge of the edge section does not have a radius of circle in the contact parts of a male and a female mold at most, and the acute angle thing wore the radius of circle in a ball-race cut process.

[0006] The contact part of both the molds at the time of the combination in the conventional contact lens die was a thing of the so-called line contact to which almost all things contact a line and the mold of another side at a point on a sectional view in one mold. As an example, the contact part at the time of the combination of both the molds currently indicated by JP,2-270517,A is the combination of line contact in the part (27) of the female mold taper section (25), the right angle of a male, or an obtuse angle, as shown in drawing 4, and the edge configurations which wore the radius of circle needed for the contact lens differ greatly.

[0007] Moreover, in JP,6-20761,B, the lens section and the female mold (75) of the male (78) shown in drawing 5 are rounded, and although it is roundish [wore as an edge configuration], it is a line contact configuration in the part which this also shows with a sign (79) by the male and the female mold substantially.

[0008] On the other hand, various researches also about the art of the overflowing lens raw material are made. As most general art, the processing is performed after contact lens shaping. It is a thing of giving a geometrical device to the male of a die, or a female mold as most arts, and making the overflowing lens raw material adhere to either a male or a female mold at the time of mold release. The approach of removing the approach of making the lens raw material overflowed at the time of mold release adhering to the die to which the slot was attached, and the lens raw material (38) which attached the projection (39) as shown in drawing 6 to the female mold, and overflowed it in JP,7-68573,A at the time of mold release from a contact lens is indicated by increasing the touch area of the lens raw material which prepared and overflowed to the

male the slot (65) shown in drawing 5 by JP,6-20761,B as an example. In order to make the lens raw material to which the die overflowed JP,10-309728,A similarly adhere, the die configuration is changed for the part (50) shown in drawing 7 by processing of laser or discharge.

[0009]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is mentioned that the fault of the combination by line contact of the conventional male and a female mold has weak adhesion. If it fabricates in the mold of a weak combination of adhesion, fatal defects, such as weld flash and KAKE, will occur on the contact lens after shaping. In order to raise this adhesion, when using the thermoplastic resin generally used for the contact lens die, the dimensional accuracy at the time of injection molding becomes an important factor. [many] When using crystalline resin like especially polypropylene and polyethylene, it is difficult to carry out injection molding of the detailed configuration greatly asked for die shrinkage at the time of the combination of both molds. That is, it is very difficult to fabricate to homogeneity the acute angle configuration shown in the sign (79) of drawing 5 over the die perimeter.

[0010] Moreover, in case of such an acute angle configuration, deformation arises [the contact part at the time of the combination of a die] by curing shrinkage, or a contact location moves, and the thing of a desired edge configuration may not be obtained.

[0011] The art of the lens raw material overflowed on the other hand has a common method of making the overflowing lens raw material adhere to the appointed die after contact lens shaping. However, by these approaches, since it is not what removed the excessive overflowing lens raw material, it may be in a condition [that the lens raw material which is a certain form and was overflowed on the contact lens after shaping has adhered].

[0012]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, in this invention the cross-section configuration at the time of the combination of both molds The touch area at the time of the combination of a male can be increased by making it the configuration of the configuration, the shape of i.e., S character, from which the direction of a part for a part for the bend of the female mold by the side of a lens mold cavity and the bend of an outside female mold differs as shown in drawing 3 $R > 3$. It became possible from simple line contact to acquire higher adhesion at the time of the combination of both molds.

[0013] Moreover, a radius of circle and thickness are given to the part equivalent to the front-face side edge of the contact lens shown in drawing 3 , and a rear-face side edge, and since it can move only in the direction to which a die does not deform into by curing shrinkage and a male and a female mold also stick the migration direction of the die by curing shrinkage further, the edge section of the contact lens which wore the more ideal radius of circle can be formed.

[0014] About the lens raw material furthermore overflowed, it does not remove after shaping of a contact lens, but it is the phase of the monomer before shaping and all the excessive overflowing lens raw materials are removed. Namely, the method of removing the lens raw material overflowed before contact lens shaping prepares monomer ** aslant to the shaft orientations of a mold between the males and female molds which are a die of this invention, and according to the configuration of the plastic pattern which arranged the slot which meets between the male lateral-surface section and the inside surface part of a female mold further at shaft orientations, it can perform it easily.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The sectional view of the combination condition of one desirable example of the die for this invention contact lens shaping is shown in drawing 1 , the sectional view of the combination condition of other still more nearly another desirable examples of the die for this invention contact lens shaping is shown in drawing 2 , and the expanded sectional view of the important section of the combination condition of the die for this invention contact lens shaping is shown in drawing 3 .

[0016] One in drawing is a female mold and, similarly two in drawing is a male. These female molds 1 and a male 2 are put together, and the lens mold cavity 4 is formed between a female mold 1 and a male 2 of the contact part 3 corresponding to the edge section of a contact lens. Monomer ** 5 is formed in the outside of this contact part 3.

[0017] It has formed in a configuration from which the curve direction turns into a mutually different direction in a part for a part for the bend 11 of the female mold 1 corresponding to the edge section of the lens by the side of the lens mold cavity 4, and the bend 13 of the outside of the female mold 1 which follows this as it expands to drawing 3 and is shown. That is, as it expands to drawing 3 and is shown, it has formed in the configuration which became depressed in the cross-section configuration about a part for the bend 11 of the female mold 1 corresponding to the edge section of a lens, and is made the configuration which

swelled a part for the bend 13 outside the lens mold cavity 4 which follows this, and the standup section 12 which starts into the part of the boundary at an abbreviation perpendicular is formed.

[0018] On the other hand, it has formed in the configuration which became depressed in the cross-section configuration about the edge section 21 of the male corresponding to the edge section of the lens of the lens mold cavity 4, and the lateral portion 23 which follows the point 22 is formed in the shape of an abbreviation perpendicular.

[0019] With the configuration of such contact parts 3 of a female mold 1 and a male 2, where the standup section 12 of the shape of an abbreviation perpendicular by which the point 22 of the edge section 21 of a male 2 follows a part for the bend 11 corresponding to the edge section of the lens of a female mold 1 is contacted, the clearance between monomer ** 5 located above this contact location becomes very narrow.

[0020] By narrowing the clearance between monomer ** 5, the lateral portion 23 of the right above of the point 22 of the edge section 21 of a male 2 will contact substantially near [standup section 12] a female mold 1 by part for the bend 13 of the outside of a female mold 1. consequently, old [which is shown in drawing 4 and drawing 5] -- the contact part at the time of the combination of this invention starts with a part for the bend 13 of an outside female mold to the contact part at the time of the combination of a well-known mold not contacting by one point according to the sectional view, and by the part 12, in order to contact in a field, higher adhesion will be acquired.

[0021] In order not to make an acute-angle part into a die contact part to contraction of the lens raw material at the time of a polymerization, both molds serve as a strong configuration which can be equal to curing shrinkage enough. Furthermore in the die of this invention, the migration direction of a male 2 and a female mold 1 by curing shrinkage is only migration of the shaft orientations of a die. The amount of [of the outside of a female mold 1 / 13] bend started from a part for the bend 11 which became depressed near [contact partial 3] the male 2, and it has also played a part for a part 12 and the swollen bend 13, and continuous and the role which prevents lateral migration to the shaft of a male 2 in order to narrow the clearance which monomer ** 5 begins by the smooth curve. Since it is the direction where migration of a lengthwise direction is combined with the location for a bend 11 of the female mold 1 by the side of the lens mold cavity 4 to the shaft of a male 2, and the contact part at the time approaches, the edge section of the contact lens after a polymerization can have the configuration which wore the always good radius of circle with the configuration of a die.

[0022] It is removable by forming aslant monomer ** 5 shown in drawing 1 and drawing 2 to the shaft 10 of a die as an approach of removing the overflowing lens raw material, and carrying out the Ayr blow etc. from the slanting upper part. Moreover, when an volatile high lens raw material is used, removal of an excessive raw material can be brought forward by having formed monomer ** 5 aslant.

[0023] The example which formed the slot 15 between the mold side faces of a female mold 1 and a male 2 at drawing 2 is shown. The excessive overflowing lens raw material is made easy for this slot 15 to lead to monomer ** 5, to improve the passage of Ayr, in case the excessive lens raw material overflowed by the Ayr blow is removed, and to remove.

[0024] It is important to irradiate uniform ultraviolet-rays energy in the lens mold cavity 4 in an ultraviolet-rays polymerization. Although the precision of a black light is also required in order to irradiate energy uniform in the lens mold cavity 4, it is required to make as the same as possible thickness of the female mold 1 which forms the lens mold cavity 4, and a male 2. Furthermore, in order to irradiate ultraviolet-rays energy efficiently, it is effective to irradiate ultraviolet rays from the vertical both directions of the mold put together. It becomes possible to be able to shorten sharply the time amount for fabricating by irradiating ultraviolet rays from the upper and lower sides, and to fabricate a contact lens with very little polymerization distortion.

[0025] Then, in order to make it the configuration which is easy to irradiate ultraviolet rays from vertical both sides, it is effective to remove what can serve as an obstruction to the inside of the lens mold cavity 4 as much as possible. if monomer ** 5 is attached by arrangement as shown in drawing 1 -- the ultraviolet-rays energy from a male -- incidence -- carrying out -- ***** -- the result -- the polymerization of the lens edge section -- going on -- ***** -- ** Then, like drawing 2 , by taking a to some extent long distance for monomer ** 5 outside from the edge part of the lens mold cavity 4, the width of face of the outside of the lens mold cavity 4 of a male 2 can be taken, and the exposure of the ultraviolet rays over the lens mold cavity 4 can be made efficient. By arrangement of this monomer ** 5, the exposure of ultraviolet rays is made to homogeneity and serves as a suitable configuration at the mold of shaping by double-sided exposure. Of course, the configuration of this die is a configuration also with effective ** at thermal polymerization and an one side ultraviolet-rays polymerization.

[0026] the quality of the material of the die of this invention -- thermoplastic resin -- although it is more specifically very effective in crystalline polymer, such as polypropylene, polyethylene, and polyacetal, it is applicable to the quality of the materials other than other resin and resin, for example, glass, a metal, etc. It can use for any objects, such as 2-hydroxyethyl methacrylate, N-vinyl pyrrolidone, vinyl acetate, methyl methacrylate, a methacrylic acid, a fluorine content monomer, and a siloxane content monomer, as a raw material for contact lenses.

[0027]

[Example 1] It has the radius of curvature designed in the base curve in consideration of the rate of swelling, and the front curve, and both thickness of the male 2 of the lens mold cavity 4 section and a female mold 1 pours distributively 0.1mg of volatile high lens raw materials to the female mold 1 which is a front curve side using the die made from the polypropylene of the configuration of uniform drawing 1 by 1.0mm. Thermal polymerization was performed after evaporating completely the excessive lens raw material to which the male 2 which is a base curve side after that was combined with the female mold 1, was left, and monomer ** 5 overflowed it. A lens is released from mold from a die after polymerization termination, and swelling processing is performed. The obtained contact lens does not have weld flash, KAKE, HIKE, etc., and had the good edge.

[0028]

[Example 2] It has the radius of curvature designed in the base curve in consideration of the rate of swelling, and the front curve, and both thickness of the male 2 of the lens mold cavity 4 section and a female mold 1 pours 0.1mg of lens raw materials distributively to the female mold 1 which is a front curve side using the die made from the polypropylene of the configuration of uniform drawing 2 by 1.5mm. The Ayr blow was performed towards the slot 15 of the lengthwise direction established in the female mold 1 after combining with a female mold 1 the male 2 which is a base curve side after that, and after removing completely the excessive lens raw material which monomer ** 5 overflowed, the ultraviolet-rays polymerization was performed. A lens is released from mold from a die after polymerization termination, and swelling processing is performed. The obtained contact lens does not have weld flash, KAKE, HIKE, etc., and had the good edge.

[0029]

[Effect of the Invention] Since the die of this invention has the structure where the adhesion at the time of combination is high, it does not have generating of the weld flash of a die, KAKE, and HIKE, and can manufacture the contact lens which moreover has a smooth edge configuration. Moreover, by using the high die of this adhesion, even if it uses the lens raw material by which volatility was made it is high and difficult [a polymerization], a contact lens without air bubbles, KAKE, HIKE, a stria, etc. can be fabricated. Furthermore, since the excessive lens raw material overflowed before contact lens shaping is altogether removable easily, the routing after lens mold release becomes simple. The slot of the die side face established in order to remove an excessive lens raw material has the effectiveness that air bubbles stop being able to enter easily in a lens mold cavity, at the time of lens raw-material distributive pouring.

[Translation done.]

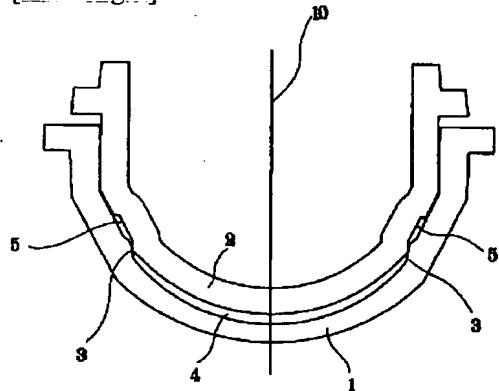
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

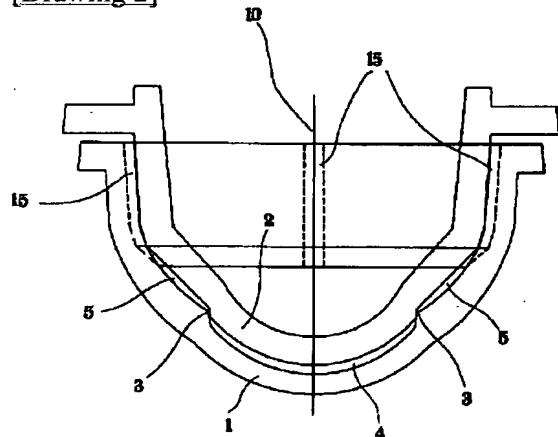
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

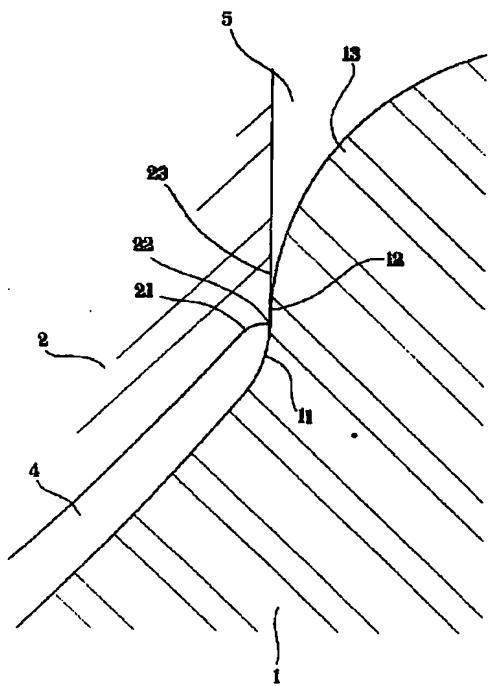
[Drawing 1]



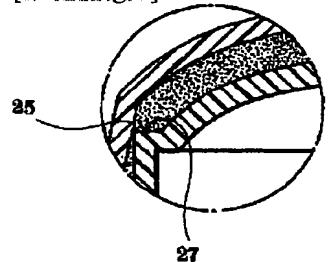
[Drawing 2]



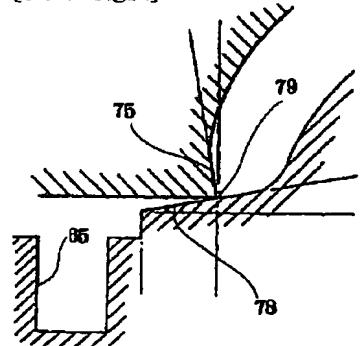
[Drawing 3]



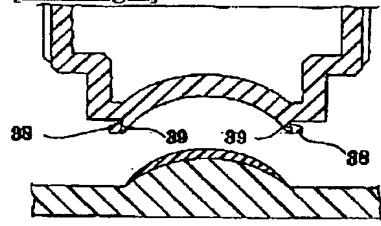
[Drawing 4]



[Drawing 5]



[Drawing 6]





[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-289041

(P2000-289041A)

(43)公開日 平成12年10月17日(2000.10.17)

(51)Int.Cl.
B 2 9 C 39/26
33/38
33/42
G 0 2 C 7/04
// B 2 9 L 11:00

識別記号

F I
B 2 9 C 39/26
33/38
33/42
G 0 2 C 7/04

テマコト[®](参考)
2 H 0 0 6
4 F 2 0 2

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平11-99581

(22)出願日 平成11年4月7日(1999.4.7)

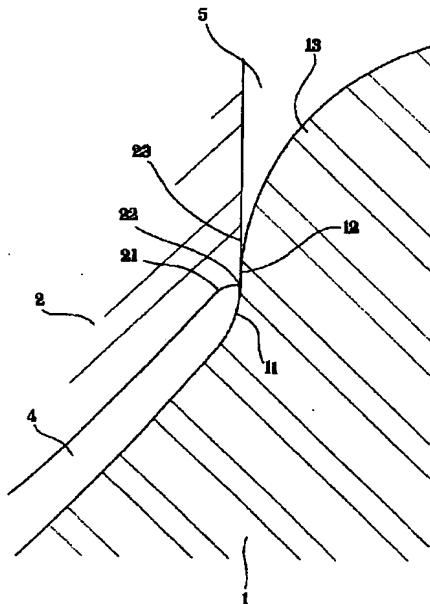
(71)出願人 000131245
株式会社シード
東京都文京区本郷2丁目40番2号
(72)発明者 福田 猛
東京都文京区本郷2-40-2 株式会社シード内
(72)発明者 宇野 慶治
東京都文京区本郷2-40-2 株式会社シード内
(74)代理人 100075188
弁理士 菊池 武雄 (外1名)
F ターム(参考) 2H006 BC07
4F202 AA44 AH74 AM33 AM34 CA01
CB01 CK15 CK85

(54)【発明の名称】 コンタクトレンズ成形用成形型

(57)【要約】

【課題】 雄型と雌型の組み合わせ時の接触面積を増やすことにより、単純な線接触より両型の組み合わせ時に、より高い密着性を得る。

【解決手段】 凸面部分を有する雄型と凹面部分を有する雌型からなる成形型において、該両型を組み合わせたときの接触部分におけるレンズキャビティー側の雌型の湾曲部分とレンズキャビティー外側の雌型の湾曲部分の湾曲方向が異なる形状に形成してあり、該両型の組み合せた状態における両型の接触部分の密着性を上げることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 凸面部分を有する雄型と凹面部分を有する雌型からなる成形型において、該両型を組み合わせたときの接触部分におけるレンズキャビティ一側の雌型の湾曲部分とレンズキャビティ外側の雌型の湾曲部分の湾曲方向が異なる形状に形成してあり、該両型の組み合わせた状態における両型の接触部分の密着性を上げることができるコンタクトレンズ成形用成形型

【請求項2】 凸面部分を有する雄型と凹面部分を有する雌型からなる成形型において、両型を組み合わせた状態でレンズキャビティの外側にモノマー溜を型の軸方向に対して斜めに設け、さらに雄型外側面部と雌型の内側面部との間に縦方向の溝を配設したことを特徴とするコンタクトレンズ成形用成形型。

【請求項3】 両型を組み合わせた状態で、レンズキャビティの外側にモノマー溜を型の軸方向に対して斜めに設け、さらに雄型外側面部と雌型の内側面部との間に軸方向に沿う溝を配設したことを特徴とする請求項1記載のコンタクトレンズ成形用成形型。

【請求項4】 レンズキャビティ一部を成形する型の肉厚を均一にするために、雄型と雌型の該部分の厚みを同一にすることを特徴とする請求項1、2、又は3の何れかに記載のコンタクトレンズ成形用成形型。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンタクトレンズ製造用の成形型に関するものである。より具体的には、コンタクトレンズ周辺部の2次加工が不要となる成形型に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 現在実施されているコンタクトレンズの製造方法は、切削機を用いて製造するレースカット法、型を使用して成形するキャストモールド法などが挙げられる。コンタクトレンズの製造方法として一般的であるレースカット法は、バラメーターの異なる多品種のコンタクトレンズを任意に製造できるが、工程数が多くかかることから製造コストが高いという問題がある。

【0003】 これらレースカット製法の製造コスト上のデメリットを解決するために、キャストモールド製法では、コンタクトレンズの各バラメーターに対応した成形型にコンタクトレンズ原材料（以下レンズ原材料という）を注入し、熱または紫外線等で成形する。この方法は低コストで大量生産が可能であるという利点があるが、使用者の屈折力、レンズサイズである各バラメーターに応じて成形型を用意する必要があり、初期設備投資が膨大となり、多品種のコンタクトレンズを製造するには向きである。

【0004】 キャストモールド製法における成形型を設計する上で重要な部分として、雄型と雌型の組み合せ時の両型の接触部分が挙げられる。その理由として、両型

の接触部分に発生するバリ等は、生産効率を低下させるのみならず、その部分はコンタクトレンズのエッジ部にあたるため、コンタクトレンズ装用時に重要な装用感等に大きな影響を与えている。

【0005】 現在用いられているコンタクトレンズ成形型では、そのエッジ部の縁は雄型と雌型の接触部分にあたり、鋭角なものがほとんどで丸みがなく、レースカット製法での丸みを帯びたエッジ部と比較すると、装用感において満足するものではなかった。

10 【0006】 従来のコンタクトレンズ成形型における組み合わせ時の両型の接触部分は、断面図上ほとんどものが一方の型を線、他方の型を点で接触させるいわゆる線接触のものであった。例として、特開平2-270517号に開示されている両型の組み合わせ時の接触部分は、図4に示すように雌型テーパー部（25）と、雄型の直角又は鈍角の部分（27）での線接触の組み合わせであり、コンタクトレンズに必要とされている丸みを帯びたエッジ形状とは大きく異なっている。

【0007】 また、特公平6-20761号において20は、図5に示す雄型（78）のレンズ部と雌型（75）に丸みをつけ、エッジ形状としては丸みを帯びた形状であるが、これも実質的に雄型と雌型で符号（79）で示す部分で線接触形状となっている。

【0008】 一方、オーバーフローしたレンズ原材料の処理方法についても様々な研究がなされている。最も一般的な処理方法としては、コンタクトレンズ成形後にその処理を行うものである。一番多い処理方法としては成形型の雄型、雌型のいずれかに形状的な工夫を施し、オーバーフローしたレンズ原材料を、離型時に雄型あるいは雌型のいずれかに付着させるというものである。例として、特公平6-20761号では、図5に示す溝（65）を雄型に設けてオーバーフローしたレンズ原材料の接触面積を増やすことにより、離型時にオーバーフローしたレンズ原材料を溝の付いた成形型に付着させる方法や、特開平7-68573号では、図6に示すような突起物（39）を雌型につけ離型時にオーバーフローしたレンズ原材料（38）をコンタクトレンズから除去するという方法を開示している。特開平10-309728号でも同様に成形型のオーバーフローしたレンズ原材料40を付着させるために図7に示す部分（50）をレーザーまたは放電等の処理により成形型形状を変えている。

【0009】 【発明が解決しようとする課題】 従来の雄型と雌型の線接触による組み合せの欠点は、密着性が弱いということが挙げられる。密着性の弱い組み合せの型で成形すると、成形後のコンタクトレンズに、バリ、カケなどの致命的な欠陥が発生する。この密着性を上げるために50は、コンタクトレンズ成形型に一般的には多く用いられている熱可塑性の樹脂を使用する場合、射出成形時の寸法精度が重要な要因となる。特にポリプロピレン、ポリ

エチレンのような、結晶性の樹脂を使用する場合、成形収縮が大きく両型の組み合わせ時に求められる微細な形状を射出成形するのは困難である。すなわち図5の符号(79)に示す鋭角な形状を成形型全周にわたって均一に成形することは極めて困難である。

【0010】また、このような鋭角な形状であると、成形型の組み合わせ時の接触部分が重合収縮により、変形が生じたり、接触位置が移動して、所望のエッジ形状のものが得られないことがある。

【0011】一方、オーバーフローしたレンズ原材料の処理方法は、コンタクトレンズ成形後、オーバーフローしたレンズ原材料を指定の成形型に付着させる方法が一般的である。しかし、これらの方では、オーバーフローした余分なレンズ原材料を除去したものではないので、何らかの形で、成形後のコンタクトレンズにオーバーフローしたレンズ原材料が付着したままの状態となってしまうことがある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、両型の組み合わせ時の断面形状は、図3に示すようにレンズキャビティー側の雌型の湾曲部分と外側の雌型の湾曲部分との方向が異なる形状すなわちS字状の形状にすることにより雄型の組み合わせ時の接触面積を増やすことができ、単純な線接触よりも両型の組み合わせ時に、より高い密着性を得ることが可能となった。

【0013】また、図3に示すコンタクトレンズの前面側エッジに相当する部分と後面側エッジには丸みと厚みを持たせ、重合収縮によって成形型が変形することができ、さらに、重合収縮による成形型の移動方向も雄型と雌型が密着する方向にしか移動できないため、より理想的な丸みを帯びたコンタクトレンズのエッジ部を形成することができる。

【0014】さらにオーバーフローしたレンズ原材料についてはコンタクトレンズの成形後に除去するのではなく、成形前のモノマーの段階で、オーバーフローした余分なレンズ原材料を全て除去する。すなわち、コンタクトレンズ成形前にオーバーフローしたレンズ原材料を除去する方法は、本発明の成形型である雄型と雌型との間にモノマー溜を型の軸方向に対して斜めに設け、さらに雄型外側面部と雌型の内側面部との間に軸方向に沿う溝を配設した樹脂型の形状によれば容易に行う事ができる。

【0015】

【発明の実施の形態】図1に本発明コンタクトレンズ成形用成形型の好ましい一実施例の組み合わせ状態の断面図を示してあり、図2に本発明コンタクトレンズ成形用成形型のさらに別の好ましい他の実施例の組み合わせ状態の断面図を示してあり、図3に本発明コンタクトレンズ成形用成形型の組み合わせ状態の要部の拡大断面図が

示してある。

【0016】図中1が雌型であり、同じく図中2が雄型である。これら雌型1と雄型2とが組み合わされ、コンタクトレンズのエッジ部に対応する接触部分3によって、雌型1と雄型2との間にレンズキャビティー4が形成される。この接触部分3の外側にモノマー溜5が形成される。

【0017】図3に拡大して示してある通り、レンズキャビティー4側のレンズのエッジ部に対応する雌型1の

10 湾曲部分11と、これに連続する雌型1の外側の湾曲部分13とを湾曲方向が互いに異なる方向となるような形状に形成してある。即ち、図3に拡大して示してあるように、断面形状においてレンズのエッジ部に対応する雌型1の湾曲部分11を窪んだ形状に形成してあり、これに連続するレンズキャビティー4より外側の湾曲部分13を膨らんだ形状にしてあり、その境の部分に略垂直に立ち上がる立ち上がり部12を形成してある。

【0018】一方、断面形状においてレンズキャビティー4のレンズのエッジ部に対応する雄型のエッジ部21 20 を窪んだ形状に形成してあり、その先端部22に連続する側面部23を略垂直状に形成してある。

【0019】このような雌型1と雄型2の接触部分3の形状により、雄型2のエッジ部21の先端部22が雌型1のレンズのエッジ部に対応する湾曲部分11と連続する略垂直状の立ち上がり部12に接触した状態で、この接触位置より上に位置するモノマー溜5の隙間がきわめて狭くなる。

【0020】雌型1の外側の湾曲部分13にてモノマー溜5の隙間を狭くすることにより、雄型2のエッジ部21の先端部22の直上の側面部23が雌型1の立ち上がり部12付近で実質的に接触することになる。その結果、図4、図5に示す従前公知の型の組み合わせ時の接触部分は断面図によると一点でしか接触しないのに対して、本発明の組み合わせ時の接触部分は外側の雌型の湾曲部分13と立ち上がり部分12により、面で接触するため、より高い密着性を得ることになる。

【0021】重合時のレンズ原材料の収縮に対しても成形型接触部分に鋭角部分を作らないため、両型が重合収縮に十分耐え得る強い形状となっている。さらに本発明の成形型では、重合収縮による雄型2と雌型1の移動方向は、成形型の軸方向の移動のみである。雌型1の外側の湾曲部分13は雄型2との接触部分3付近で窪んだ湾曲部分11から立ち上がり部分12と膨らんだ湾曲部分13と連続的かつ滑らかな曲線でモノマー溜5の始めの隙間を狭くするため、雄型2の軸に対して横方向の移動を防止する役割もはたしている。雄型2の軸に対して縦方向の移動はレンズキャビティー4側の雌型1の湾曲部分11の位置に組み合わせ時の接触部分が近づく方向であるので、重合後のコンタクトレンズのエッジ部は成形型の形状により常に良好な丸みを帯びた形状を有すること

とが出来る。

【0022】オーバーフローしたレンズ原材料を除去する方法としては、図1、図2に示すモノマー溜5を成形型の軸10に対して斜めに設けて、その斜め上部からエアーブロー等をする事で除去することができる。また、揮発性の高いレンズ原材料を使用した場合はモノマー溜5を斜めに設けたことによって余分な原材料の除去を早めることができる。

【0023】図2に雌型1と雄型2の型側面の間に溝15を形成した実施例を示してある。この溝15は、モノマー溜5に通じており、エアーブローによってオーバーフローした余分なレンズ原材料を除去する際に、エアの通りをよくし、オーバーフローした余分なレンズ原材料を除去しやすくしたものである。

【0024】紫外線重合においてレンズキャビティ4内に均一な紫外線エネルギーを照射することは重要である。レンズキャビティ4内に均一なエネルギーを照射するためには、紫外線照射装置の精度も必要であるが、レンズキャビティ4を形成する雌型1、雄型2の肉圧を出来るだけ同一にする事が必要である。また、さらに効率良く紫外線エネルギーを照射するためには組み合わされた型の上下両方向から紫外線を照射するのが有効である。上下から紫外線を照射することにより成形するための時間を大幅に短縮することができ、かつ極めて重合歪みの少ないコンタクトレンズを成形することが可能となる。

【0025】そこで、上下両面から紫外線を照射しやすい形状にするために、レンズキャビティ4内に対して障害物となり得るものを作り除くことが有効である。例えば、図1に示すような配置でモノマー溜5をつけてしまうと、雄型方向からの紫外線エネルギーが入射しやすくなり、その結果レンズエッジ部の重合が進行しやすくなる。そこで図2のように、モノマー溜5をレンズキャビティ4のエッジ部分から外側にある程度長い距離をとることにより、雄型2のレンズキャビティ4の外側の幅をとることができ、レンズキャビティ4に対する紫外線の照射を効率的にすることができます。このモノマー溜5の配置により、紫外線の照射が均一にでき、両面照射による成形の型にはふさわしい形状となる。もちろん、この成形型の形状は、熱重合、片面紫外線重合においても有効な形状である。

【0026】本発明の成形型の材質は、熱可塑性の樹脂、より具体的にはポリプロピレン、ポリエチレン、ポリアセタール等の結晶性樹脂に非常に有効的であるが、他の樹脂および樹脂以外の材質、例えばガラス、金属等にも適用できる。コンタクトレンズ用原材料としては、2-ヒドロキシエチルメタクリレート、N-ビニルビロリドン、酢酸ビニル、メチルメタクリレート、メタクリル酸、フッ素含有モノマー、シロキサン含有モノマー等のいずれの物にも用いることができる。

【0027】

【実施例1】膨潤率を考慮したベースカーブ、フロントカーブで設計された曲率半径を有し、レンズキャビティ4部の雄型2と雌型1の厚みが両方とも1.0mmで均一な図1の形状のポリプロピレン製の成形型を用いて、フロントカーブ側である雌型1に揮発性の高いレンズ原材料0.1mgを分注する。その後ベースカーブ側である雄型2を雌型1に組み合わせ、放置してモノマー溜5のオーバーフローした余分なレンズ原材料を完全に蒸発させた後に熱重合を行った。重合終了後、成形型からレンズを離型して、膨潤処理を行う。得られたコンタクトレンズはバリ、カケ、ヒケ等がなく良好なエッジを有したものであった。

【0028】

【実施例2】膨潤率を考慮したベースカーブ、フロントカーブで設計された曲率半径を有し、レンズキャビティ4部の雄型2と雌型1の厚みが両方とも1.5mmで均一な図2の形状のポリプロピレン製の成形型を用いて、フロントカーブ側である雌型1にレンズ原材料0.201mgを分注する。その後ベースカーブ側である雄型2を雌型1に組み合わせた後、雌型1に設けた縦方向の溝15に向けてエアーブローを行い、モノマー溜5のオーバーフローした余分なレンズ原材料を完全に除去した後に、紫外線重合を行った。重合終了後、成形型からレンズを離型して、膨潤処理を行う。得られたコンタクトレンズはバリ、カケ、ヒケ等がなく良好なエッジを有したものであった。

【0029】

【発明の効果】本発明の成形型は、組み合わせ時の密着性が高い構造を有するので、成形型のバリ、カケ、ヒケの発生が無く、しかも、なめらかなエッジ形状を有するコンタクトレンズを製造することができる。また、この密着性の高い成形型を使用することにより、揮発性が高く重合が困難とされていたレンズ原材料を用いても気泡、カケ、ヒケ、脈理等のないコンタクトレンズを成形することができる。さらに、コンタクトレンズ成形前にオーバーフローした余分なレンズ原材料を簡単に全て除去することができるので、レンズ離型後の作業工程が簡便になる。余分なレンズ原材料を除去するために設けた成形型側面の溝は、レンズ原材料分注時にレンズキャビティ内に気泡が入りにくくなるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明コンタクトレンズ成形用成形型の一実施例の断面図

【図2】本発明コンタクトレンズ成形用成形型の別の実施例の断面図

【図3】本発明コンタクトレンズ成形用成形型の要部であるエッジ部分の拡大断面図

【図4】従来の成形型の一例におけるエッジ部分の断面図

【図5】同じく従来の成形型の別の例におけるエッジ部分の断面図

【図6】従来の成形型におけるオーバーフローした余分なレンズ原材料を除去する断面図

【図7】従来の別の成形型におけるオーバーフローした余分なレンズ原材料を除去する断面図

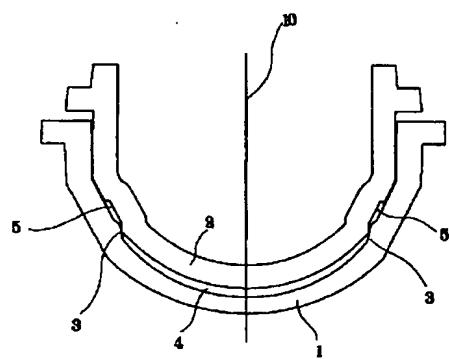
【符号の説明】

1 雌型

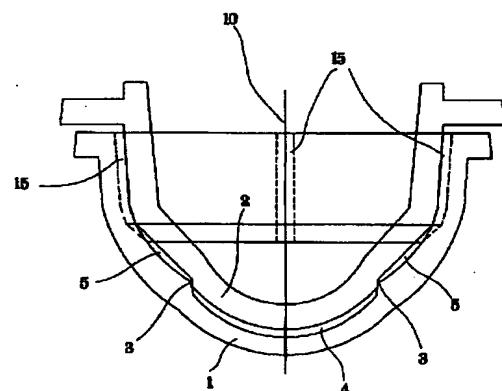
2 雄型

- * 3 接触部分
- 4 レンズキャビティ
- 5 モノマー溜
- 11 湾曲部分
- 12 立ち上がり部
- 13 湾曲部分
- 21 エッジ部
- 22 先端部
- * 23 側面部

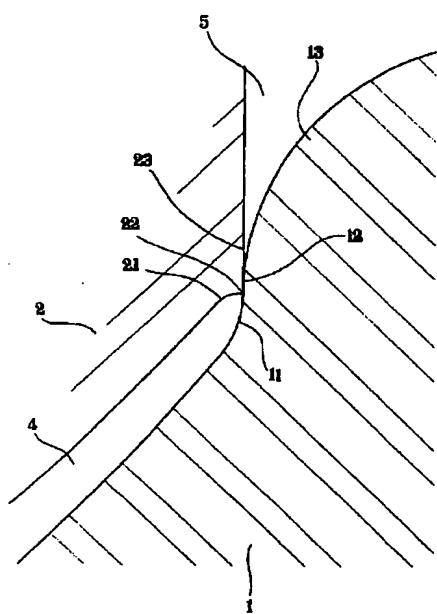
【図1】



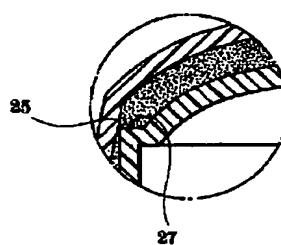
【図2】



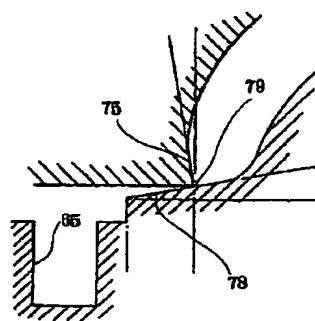
【図3】



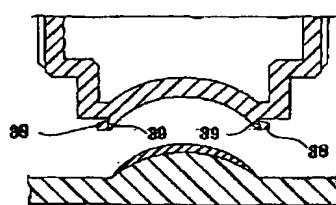
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

